

Docket No.: A-2573

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : HOLGER FAULHAMMER ET AL.  
Filed : Concurrently herewith  
Title : TRANSFER ERROR COMPENSATION IN A PRINTING  
MACHINE

#24  
jc860 U.S. PTO  
09/771450  
01/26/01

Priority  
Paper  
Rabeep  
8/15/01

CLAIM FOR PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119,  
based upon the German Patent Application 100 03 141.2 filed January 26, 2000.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted  
herewith.

Respectfully submitted,

  
For Applicants

LAURENCE A. GREENBERG  
REG. NO. 29,308

Date: January 26, 2001

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/kc



1c860 U.S. PTO

09/771450



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 100 03 141.2

**Anmeldetag:** 26. Januar 2000

**Anmelder/Inhaber:** Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft, Heidelberg, Neckar/DE

**Bezeichnung:** Übergabefehlerkompensation an Druckmaschinen

**IPC:** B 41 F, H 02 P

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 4. Januar 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

**Der Präsident**

Im Auftrag

Weihmayr

## Übergabefehlerkompensation an Druckmaschinen

### Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine vorzugsweise zum Bedrucken von bogenartigem Material mit wenigstens zwei Druckwerksgruppen, welche voneinander entkoppelte, jeweils einer Druckwerksgruppe zugeordnete Antriebe und Druckwerke mit Transferzylindern aufweisen, und zur Übergabe der Druckbogen mit einer dynamischen Steuerungseinrichtung und Ausgleichselementen zum Ausgleich von
- 10 Geschwindigkeitsdifferenzen und Lagefehlern zwischen zwei Druckwerksgruppen.

Desweiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Übergabe von Druckbogen in einer derartigen Druckmaschine.

- Druckmaschinen mit einer großen Anzahl von Druckwerken weisen das Problem auf, dass
- 15 ihre mechanische Eigenfrequenz zu immer kleineren Werten wandert, je mehr Druckwerke vorhanden sind. Diese Eigenfrequenz wird bereits bei heute üblichen Druckgeschwindigkeiten angeregt und trägt zu einer Verschlechterung des Druckbildes bei.

- 20 Ansätze den Einfluss dieser Eigenfrequenzen zu mindern sind z.B. die aktive oder passive Schwingungsdämpfung. Bei der aktiven Schwingungsdämpfung werden die Schwingungen gedämpft, indem durch hochdynamische Aktoren zusätzlich Energie zur Dämpfung eingeleitet wird, während passive Dämpfer wie z.B. Tilgersysteme lediglich die Schwingungsenergie absorbieren.

25

Eine Alternative zu diesen Systemen bieten Druckmaschine, welche in zwei oder mehr Druckwerksgruppen entkoppelt sind, wobei jede Druckwerksgruppe einen eigenen Antrieb erhält. Dabei sind bei der Übergabe des Druckbogens von einer vorausgehenden Druckwerksgruppe zu einer nachfolgenden Druckwerksgruppe Differenzen der

- 30 Geschwindigkeit und der Lage der transportierten Druckbogen zu berücksichtigen. Diese

Differenzen erzeugen einen Übergabefehler, der zur Beschädigung der Druckbogens beziehungsweise zu fehlerhaften Druckergebnissen führt.

5 Um diesen Übergabefehler zu mindern ist in der DE 197 42 461 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Synchronisation von Druckwerksgruppen offenbart. Hierzu weist die Vorrichtung eine Übergabestation mit einem gesonderten Antrieb auf. Der gesonderte Antrieb wird zunächst auf die Betriebsparameter der vorausgehenden Druckwerksgruppe synchronisiert und der Druckbogen wird von der Übergabestation übernommen. Dann wird  
10 und der Druckbogen wird an diese weitergegeben. Nachteil dieser Vorrichtung ist, dass für jede Druckwerksgruppe eine Übergabestation erforderlich ist. Neben den steuerungstechnischen Mitteln sind erhebliche mechanische Mittel notwendig, um diese Synchronisation zu realisieren. Desweiteren bleiben Drehmomentschwankungen unberücksichtigt, welche durch die Übergabemittel wie beispielsweise durch  
15 Greifersysteme bedingt sind.

Eine weitere Möglichkeit den Übergabefehler zu mindern, ist in der DE 44 06 740 A1 offenbart. Es wird eine Vorrichtung beschrieben, welche verschiebbar angeordnete Bogenhalter aufweist. Die Bogenhalter sind in Umfangsrichtung und in axialer Richtung  
20 des übergebenden Zylinders der vorausgehenden Druckwerksgruppe bewegbar. Vor der Übergabe wird die Geschwindigkeits- und die Lagedifferenz des Druckbogens rechnerisch ermittelt. Dies erfolgt durch Sensoren und eine Steuerungseinrichtung zur Verarbeitung der Betriebsparameter. Wird eine Geschwindigkeitsdifferenz beziehungsweise eine Lagedifferenz festgestellt, wird der entsprechende Bogenhalter durch Stellglieder in  
25 Förderrichtung des Druckbogens und quer dazu in die berechnete Lage verschoben und an die nachfolgende Druckwerksgruppe übergeben. Die Stellglieder werden dementsprechend von der Steuerungseinrichtung gesteuert.

Nachteil dieser Vorrichtung ist, dass eine durch die Übergabe bedingte Lageverschiebung  
30 von der Lagekorrektur unberücksichtigt bleibt. Auch wirkt sich nachteilig aus, dass durch Übergabemittel bedingte Drehmomentschwankungen und damit induzierte

Geschwindigkeitsänderung wie sie von Greifersystemen und dynamischen Bogenhaltern erzeugt werden von der Lagekorrektur unberücksichtigt bleiben.

Die Übergabe erfolgt mit den Vorrichtungen und Verfahren des Standes der Technik daher  
5 unzureichend und fehlerhaft, was zu einer geringen Druckqualität und zu Verletzungen des Bogenmaterials führt.

Aufgabe der Erfindung ist es folglich die beschriebenen Nachteile zu überwinden und eine fehlerkompensierte Übergabe der Druckbogen bezüglich der Lage und der

10 Geschwindigkeit zwischen Druckwerksgruppen zu ermöglichen.

Eine Lösung der Aufgabe wird mit der erfindungsgemäßen Druckmaschine zur Verfügung gestellt, wobei Ausgleichselemente der aufnehmenden Druckwerksgruppe, vorzugsweise dem ersten Transferzylinder der aufnehmenden Druckwerksgruppe zugeordnet sind.

Hierdurch ist es möglich, dass die Geschwindigkeitsdifferenz erst dann ausgeglichen wird,  
15 wenn die Übergabe bereits vorgenommen wird. Dies bewirkt, dass die Drehmomentschwankungen, welche beispielsweise durch ein dynamisches Greifersystem bedingt sind, mit der Kompensation der Geschwindigkeitsdifferenz berücksichtigt werden. Desweiteren findet die Lagekorrektur nach der Übergabe statt, wodurch Verschiebungen, welche während der Übergabe erfolgen, noch korrigiert werden können. Die Kompensation  
20 des Übergabefehlers kann somit unmittelbar erfolgen, so dass auf eine in der Regel fehlerbehaftete Vorausberechnung eines zu erwartenden Übergabefehlers durch die Datenverarbeitungsmittel einer Steuerungseinrichtung verzichtet werden kann.

Eine Ausgestaltung der Erfindung wird dadurch bereitgestellt, dass die dynamische  
25 Steuerungseinrichtung zur Aufnahme von Betriebsparametern mit den Druckwerksgruppen vorzugsweise mit den einzelnen Druckwerken und zur Steuerung der Übergabe mit den Ausgleichselementen kommunizierend verbunden ist. Die unmittelbare Kompensation des Übergabefehlers ermöglicht, die Betriebsparameter der Druckwerksgruppen während der Übergabe zu berücksichtigen. Hierdurch ist es erforderlich, die Betriebsparameter der  
30 Steuerungseinrichtung ohne Verzögerung zur Verfügung stellen. Vorteilhafterweise

können Differenzen der Geschwindigkeit und der Lage sofort erkannt und die Ausgleichselemente entsprechend angesteuert werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung wird dadurch bereitgestellt, dass Sensoren  
5 vorzugsweise ladungsgekoppelte Schaltelemente (CCD), Photosensoren, elektronische  
oder elektromagnetische Sensoren, den Druckwerksgruppen zugeordnet sind, welche die  
Betriebsparameter der Druckwerksgruppen aufnehmen und an Datenverarbeitungsmittel  
der dynamischen Steuerungseinrichtung weiterleiten. Mit den Sensoren können  
10 vorteilhafterweise die Drehgeschwindigkeiten der Zylinder, die Fördergeschwindigkeit des  
Druckbogens sowie die Lage des Druckbogens anhand der Kantenlage erfasst werden. Die  
Kantenlage des Druckbogens wird dabei vorteilhafterweise anhand der Vorderkante  
bezogen auf die Förderrichtung des Druckbogens ermittelt, da diese von den Sensoren der  
übernehmenden Druckwerksgruppe zuerst erfasst wird. Vorzugsweise werden die  
15 Betriebsparameter der aufeinanderfolgenden Druckwerksgruppen ermittelt. Falls diese  
Informationen nicht ausreichen, um den Übergabefehler zu kompensieren, werden weitere  
Informationen mittels zusätzlicher Sensorik wie CCD-Zeilen, Lichtschranken in  
Verbindung mit Zählern und dergleichen mehr erfasst. Mit diesen Informationen kann eine  
Geschwindigkeitsdifferenz bei der Übergabe und somit der Fehler des Übergabepassers  
20 bestimmt werden. Bei der Bestimmung des Wertes für das Übergabepassers wird der  
Eingriff, welcher zur Kompensation der Geschwindigkeitsdifferenz notwendig ist,  
ebenfalls berücksichtigt.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung weisen die Ausgleichselemente ein  
Greifersystem auf, welches zum Ausgleich einer Geschwindigkeitsdifferenz zwischen zwei  
25 Druckwerksgruppen sowie zur Lagekorrektur des Druckbogens parallel zur  
Zylinderoberfläche und axial verschiebbar auf dem ersten Transferzylinder der  
aufnehmenden Druckwerksgruppe angeordnet ist. Vorteilhafterweise können diese  
Ausgleichselemente einen dynamischen Aktor, z.B. ein piezoelektrisches oder  
magnetostriktives Element oder ein Linear-Direktantrieb, und eine Greiferbrücke zur  
30 Aufnahme der Bögen umfassen, wobei der Aktor die Lage der Greiferbrücke bei  
konstantem Radius in Umfangsrichtung des Transferzylinders verschiebt.

Erfindungsgemäß wird die Geschwindigkeitsdifferenz während der Übergabe ausgeglichen und die Lagedifferenz wird vorteilhafterweise nach der Übergabe korrigiert, wenn der Druckbogen nur von einem Zylinderpaar der übernehmenden Druckwerksgruppe fixiert wird, da dann die endgültige Lageverschiebung bestimmt werden kann. Dies kann

5 erforderlichenfalls direkt im Druckbild erfolgen. Hierzu weist die Vorrichtung erfindungsgemäß eine Anordnung der Zylinder der Druckwerksgruppen auf, durch welche nach der Übernahme des Druckbogens durch das Greifersystem des Transferzylinders der Druckbogen ausschließlich an einer Stelle in der übernehmenden Druckwerksgruppe fixiert ist.

10

Vorteilhafterweise kann auch die Greiferbrücke zur Lagekorrektur des Druckbogens axial in Richtung der Drehachse des ersten Transferzylinders verschiebbar ausgestaltet sein, um die Lagekorrektur zu ermöglichen.

15 Eine weitere vorteilhafte Lösung wird durch ein Verfahren zur Übergabe von Druckbogen in einer Druckmaschine zur Verfügung gestellt.

Dabei wird eine zwischen zwei entkoppelten Druckwerksgruppen ermittelte Geschwindigkeitsdifferenz während der Übernahme ausgeglichen, wobei das

20 Greifersystem am ersten Transferzylinders der aufnehmenden Druckwerksgruppe parallel zur Zylinderoberfläche verschoben wird. Ein Lagefehler des Druckbogens wird auf dem ersten Transferzylinder der übernehmenden Druckwerksgruppe durch das Greifersystem korrigiert, indem es parallel zur Zylinderoberfläche und axial in Richtung der Zylinderachse verschoben wird.

25

Eine Verfahrensvariante wird dadurch bereitgestellt, dass die dynamische Steuerungseinrichtung vor der Übergabe des Druckbogens die Betriebsparameter der Druckwerksgruppen vorzugsweise mittels Sensoren erfasst, Geschwindigkeitsdifferenzen ermittelt und die Ausgleichselemente während der Übergabe ausgleichend steuert. Ebenso

30 wird die Lage des Druckbogens nach der Übernahme auf dem ersten Transferzylinder der

aufnehmenden Druckwerksgruppe erfasst und die Ausgleichselemente nach der Übernahme korrigierend steuert.

- 5 Vorteilhafterweise ist die Lagekorrektur vor der Übergabe an den zweiten Zylinder der aufnehmenden Druckwerksgruppe abgeschlossen, da nach der Übergabe an den zweiten Zylinder der Druckbogen an zwei Stellen fixiert ist und eine Lagekorrektur erheblich mehr Aufwand erfordert.

- 10 Bei einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens werden die Schritte zusammengefasst, so dass in einem ersten Schritt zum Ausgleich einer Geschwindigkeitsdifferenz der Aktor parallel zur Zylinderoberfläche des ersten Transferzylinders der übernehmenden Druckwerksgruppe verschoben wird, in einem zweiten Schritt das Greifersystem des ersten Transferzylinders der übernehmenden Druckwerksgruppe den Druckbogen von der vorangehenden Druckwerksgruppe übernimmt, in einem dritten Schritt die Lage des
- 15 Druckbogens erfasst und gegebenenfalls eine Lagekorrektur ermittelt wird, in einem vierten Schritt der Aktor die Lagekorrektur auf dem ersten Transferzylinder der übernehmenden Druckwerksgruppe vornimmt, in einem fünften Schritt der Aktor zur Übergabe an den zweiten Zylinder der übernehmenden Druckwerksgruppe in eine Ruhelage verbracht wird und in einem sechsten Schritt der Aktor nach Übergabe des
- 20 Druckbogens an den zweiten Zylinder der übernehmenden Druckwerksgruppe in seine Ausgangslage zurückgefahren wird. Der Aktor wird in seiner Ausgangslage positioniert, in welcher er in jeder Richtung maximale Ausgleichsbewegung bei der nächsten Übergabe ausführen kann. Während der Übergabe an den zweiten Zylinder der übernehmenden Druckwerksgruppe befindet sich der Aktor in Ruhe, damit eine Lageverschiebung nach der
- 25 Lagekorrektur vermieden wird.

- Durch eine erfindungsgemäße Entkoppelung der Druckmaschine in mehrere Druckwerksgruppen und eine Fehlerkompensation bei der Druckbogenübergabe von einer Druckwerksgruppe zur nächsten sind sehr lange Druckmaschinen realisierbar. Die Länge
- 30 der Druckmaschine wird durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung und durch das Verfahren nicht mehr durch mechanische Einflussgrößen begrenzt, sondern ausschließlich



durch den steigenden steuerungstechnischen Aufwand bei der Fehlerkompensation mehrerer entkoppelter und gesondert geregelter Druckwerksgruppen.

Die Erfindung wird beispielhaft anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

5

Fig. 1 eine Druckmaschine mit mehreren Druckwerken in Reihenbauweise in zwei Druckwerksgruppen entkoppelt;

10

Fig. 2 eine Koordinatendarstellung der Drehzahlen der Druckwerksgruppen über Maschinenwinkel in Grad bei der Übergabe eines Druckbogens;

Fig. 3 ein Flussdiagramm für die Steuerung der Geschwindigkeitsdifferenz;

Fig. 4 ein Flussdiagramm für die Steuerung der Lagekorrektur;

15

Fig. 5 ein Greifersystem auf einem Transferzylinder;

Fig. 6 eine Anordnung von Zylindern im Bereich der Übergabe.

20

Fig. 1 zeigt eine Druckmaschine 1 mit mehreren in Reihenbauweise angeordneten Druckwerken 2 bzw. 3. Ein zu bedruckender Druckbogen wird vom Anleger 4 durch die Druckwerke 2 und 3 bis zum Ausleger 5 transportiert. Die Druckwerke 2 und der Anleger 4 sind durch einen Räderzug miteinander verbunden, was durch einen Pfeil 6 dargestellt wird. Der Antrieb dieser Druckwerksgruppe II zusammen mit dem Anleger 4 erfolgt durch einen Motor 7. Die Druckwerke 3 zusammen mit dem Ausleger 5 sind ebenso durch einen Räderzug miteinander verbunden, welches durch einen Pfeil 8 dargestellt ist. Der Antrieb für diese Druckwerksgruppe III zusammen mit dem Ausleger 5 wird durch einen Motor 9 bewerkstelligt. Zwischen den beiden Druckwerksgruppen II bzw. III wird der Druckbogen von Übergabemitteln 10 von der Druckwerksgruppe II zur Druckwerksgruppe III übergeben. Ein Pfeil 11 deutet die Ebene der Übergabe zwischen den Druckwerksgruppen II und III an. Die Übergabemittel 10 sind in dem Beispiel durch

25

30

einen Gegendruckzylinder 12 und einen Transferzylinder 13 dargestellt. Die Ebene 11 stellt auch die Entkoppelung der Druckwerksgruppen dar, wobei der Gegendruckzylinder 12 der Druckwerksgruppe II dem Transferzylinder 13 der Druckwerksgruppe III zugeordnet ist. Der Druckbogen wird vom Gegendruckzylinder 12 an den Transferzylinder 13 weitergegeben. Am Transferzylinder 13 erfolgt die Übergabefehlerkompensation.

Hierzu werden die Motoren 7 und 9 durch eine Steuerungseinrichtung 14 geregelt. Die Aufgabe der Steuerungseinrichtung 14 besteht darin, die Motoren 7 und 9 entsprechend einer vorgegebenen Solldrehzahl so zu regeln, dass die vorgegebene Winkeldifferenz zwischen den beiden Druckwerksgruppen II und III nicht überschritten wird. Die maximale Differenz hängt von der Dynamik der Antriebe ab. Weiterhin liegt die Aufgabe der Steuerungseinrichtung 14 darin, die Betriebsparameter zum Zeitpunkt der Druckbogenübernahme festzustellen und an die Ausgleichselemente 15 zu übermitteln. Die Ausgleichselemente 15 sind in der Darstellung nicht gezeigt und einem Greifersystem 18 auf dem Transferzylinder 13 zugeordnet. Mit den Ausgleichsmitteln 15 wird der Übergabefehler erfindungsgemäß ausgeglichen.

Figur 2 zeigt eine Koordinatendarstellung der Drehzahlen der Druckwerksgruppen II und III über die Maschinenwinkel in Grad. Die Kurve  $n_1$  stellt die Drehzahlen der Druckwerksgruppe II aus Fig. 1 dar. Die Kurve  $n_2$  stellt die Drehzahlen der Druckwerksgruppe III aus Fig. 1 dar. Die Drehzahlen der Druckwerksgruppe II,  $n_1$ , schwankt gegenüber den Drehzahlen der Druckwerksgruppe III,  $n_2$ . In den Abschnitten I-IV der Übergabe ist die Aufgabe der Ausgleichsmittel 15 bestehend aus einem dynamischen Aktor 16 und einem Greifersystem 17, 18 zu ersehen.

In Abschnitt I gleicht der Aktor 16 die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Druckwerksgruppen II und III aus. Dies erfolgt während der Übergabe vom Greifersystem 17 der Druckwerksgruppe II auf das Greifersystem 18 der Druckwerksgruppe III. Hierzu erfolgt eine Verschiebung des Aktors 16 und damit des

Greifersystems 18 um die Phasendifferenz  $A_1$ . Bei Punkt 21 findet die Übergabe des Druckbogens statt.

5 In Abschnitt II nimmt der Aktor 16 eine Lagekorrektur  $A_2$  zwischen Druckwerksgruppe II und Druckwerksgruppe III vor, nachdem der Druckbogen nur noch vom Greifersystem 18 des ersten Transferzylinders 13 der übernehmenden Druckwerksgruppe III fixiert ist. Dabei muss die Lagedifferenz  $A_1$  berücksichtigt werden, welche durch die in Abschnitt I erzeugten Drehmomentschwankungen durch das Greifersystem 17, 18 beziehungsweise den Aktor 16 induziert worden ist.

10

In Abschnitt III wird der Aktor 16 in einer Ruhelage gehalten. Bei Punkt 22 wird der Druckbogen vom zweiten Zylinder 19 der Druckwerksgruppe III phasenkorrigiert übernommen. Der zweite Zylinder 19 ist in der Darstellung als erster Gegendruckzylinder der Druckwerksgruppe III dargestellt.

15

Im Abschnitt IV wird der Aktor 16 und damit das Greifersystem 18 des ersten Transferzylinders 13 der Druckwerksgruppe III durch eine Verschiebung  $A_3$  in seine Ausgangslage zurückgefahren, damit beim nächsten Übergabevorgang die Geschwindigkeitskorrektur mit größtmöglicher Verschiebung vorgenommen werden kann.

20 Es muss somit die Bedingung für die Verschiebung des Aktors 16 erfüllt sein:

$$A_1 + A_2 + A_3 = 0$$

Figur 3 zeigt ein Flussdiagramm für die Steuerung der Geschwindigkeitsdifferenz wie sie  
25 bei der Übergabe des Druckbogens von einer Druckwerksgruppe II zur Druckwerksgruppe III erfolgt. Zunächst werden die Drehzahlen  $n_1$  und  $n_2$  ermittelt und als Sollwert an die Steuerungseinrichtung 14 weitergegeben. Die Steuerungseinrichtung 14 kann als PI-Regler ausgelegt sein und ermittelt die Verschiebung  $A_1$  des Aktors 16 für eine Kompensation der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den beiden Druckwerksgruppen II  
30 und III. Die Steuerungseinrichtung 14 steuert das Greifersystem 18, welches Aktor 16 und

Greiferbrücke 20 mit dem Druckbogen umfasst. Die Istlage des Aktors 16 dient als Korrekturwert  $n_{ist}$  für die Berücksichtigung der jeweiligen Verschiebung des Aktors 16.

Figur 4 zeigt ein Flussdiagramm für die Steuerung der Lagekorrektur. Durch den  
5 Schalter 23 wird der Steuerungseinrichtung 14 die Lagewerte des Druckbogens  $\phi_1$  und  $\phi_2$  zur Verfügung gestellt, die daraus den Sollwert  $\phi_{soll}$  der Lageverschiebung  $A_2$  ermittelt. Anschließend wird die durch die Geschwindigkeitskompensation erfolgte Verschiebung  $A_1$  des Aktors 16 und des Greifersystems 18 berücksichtigt, wie zu Fig. 3 beschrieben. Durch einen Korrekturwert  $\phi_{ist}$  wird die Lage des Aktors 16 bei der  
10 Lagekorrektur berücksichtigt. Über den Schalter 23 wird der Aktor 16 nach der Übergabe des Druckbogens an das Greifersystem des zweiten Zylinders 19 wieder auf null gesetzt und durch die Verschiebung  $A_3$  in die Ausgangslage zurückgefahren.

In Figur 5 ist ein Greifersystem 18 auf einem Transferzylinder 13 dargestellt. Dabei ist das  
15 in einem axial verlaufenden Kanal 24 eines bogenführenden Transferzylinders 13 der Druckmaschine 1 angeordnete Greifersystem 18 auf einem im Querschnitt winkelförmigen Schlitten 25 angeordnet. Am oberen Ende des nach oben gerichteten Schlittenschenkels befindet sich die Greiferauflage 26 für die Greifer 27 des auf dem Schlitten 25 angeordneten Greifersystems 18. Der sich horizontal erstreckende Schenkel 28 des  
20 Schlittens 29 ist mittels Wälzlager auf einer Lagerplatte angeordnet, die ihrerseits auf Wälzlager in Achsrichtung des Transferzylinders 13 beweglich ist. An beiden axialen Enden des Transferzylinders 13 sind mit dem Schlitten Stellglieder verbunden, welche gegen die Wirkung einer Feder aktivierbar sind, die sich mit dem einen Ende gegen den horizontalen Schenkel des Schlittens und mit dem anderen Ende gegen die Wand des  
25 Kanals 24 im Transferzylinder 13 abstützt. Die Lagerplatte ist in der Zeichnung nicht dargestellt. Die Stellglieder sind senkrecht zur Zeichenebene gegen die Wirkung einer Feder beweglich. An der Oberfläche der Greiferauflage 26 sind elektronische Messelemente zum Beispiel beleuchtbare CCD-Zeilen, für die Erfassung der Druckbogenvorderkante angeordnet, die über eine Rechner Steuerimpulse für die  
30 Stellglieder zur Lagekorrektur des Druckbogens in Förderrichtung liefern. Für die seitliche Bogenausrichtung sind elektronische Messelemente, zum Beispiel ebenfalls beleuchtbare

CCD-Zeile, an wenigstens einem axialen Ende des Transferzylinders 13 angeordnet.

Letztere CCD-Zeilen sind formatabhängig einstellbar, wie es an sich bekannt ist, und steuern über ein die Datenverarbeitungsmittel der Steuerungseinrichtung 14, wie in Fig. 1 dargestellt, die Stellglieder für die Verschiebung des Greifersystems 18 auf dem Schlitten

- 5 in Richtung der Zylinderachse. Im Wege eines Soll-Ist-Vergleiches werden aus den Messwerten der elektronischen Messelemente an der Greiferauflage 26 durch die Steuerungseinrichtung 14 Steuerimpulse für die Stellglieder zur Lagekorrektur in Förderrichtung des Druckbogens und durch die elektronischen Messelemente an dem axialen Zylinderende Steuersignale für die seitliche Lagekorrektur des Druckbogens
- 10 gewonnen. Bei diesen Korrekturbewegungen wird der Druckbogen im Greifersystem 18 sicher gehalten, damit eine passerhaltige Übergabe des Druckbogens an das Greifersystem des sich anschließenden zweiten Zylinders 19 der Druckwerksgruppe III gewährleistet ist. Erst nach der Freigabe des Druckbogens durch das Greifersystem 18 kehrt der Schlitten mit dem darauf angeordneten Greifersystem 18 infolge der Federwirkung in die Nullage
- 15 zurück.

Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung von Zylindern bei der Übergabe eines Druckbogens. Die Zylinder sind dabei zwischen zwei Druckwerksgruppen II, III so angeordnet, dass die Übergabefehlerkompensation erfindungsgemäß erfolgen kann. Die

- 20 Druckwerksgruppen II und III sind entkoppelt. Die Entkoppelung ist durch die Ebene 11 dargestellt. Der Druckbogen wird vom Greifersystem 17 des letzten bogenführenden Zylinders der Druckwerksgruppe II, welcher als Gegendruckzylinder 12 dargestellt ist, an das Greifersystem 18 des Transferzylinders 13 der Druckwerksgruppe III übergeben. Danach wird der Druckbogen vom ersten Transferzylinder 13 der Druckwerksgruppe III an
- 25 den zweiten Zylinder 19 weitergegeben, welcher als erster Gegendruckzylinder der Druckwerksgruppe III dargestellt ist. Der Druckbogen wird vor Übergabe auf das Greifersystem des zweiten Zylinders 19 der übernehmenden Druckwerksgruppe III nur an einem Punkt fixiert. In dieser Lage ist deshalb die Lagekompensation des Druckbogens am günstigsten vorzunehmen.

## **Übergabefehlerkompensation an Druckmaschinen**

### **Patentansprüche**

1. Druckmaschine (1) vorzugsweise zum Bedrucken von bogenartigem Material mit wenigstens zwei Druckwerksgruppen (II,III), welche voneinander entkoppelte, jeweils einer Druckwerksgruppe zugeordnete Antriebe (7, 9) und Druckwerke (2,3) mit Transferzylindern (12, 13) aufweisen, und zur Übergabe der Druckbogen mit einer dynamischen Steuerungseinrichtung (14) und Ausgleichselementen (15) zum Ausgleich von Geschwindigkeitsdifferenzen und Lagefehlern zwischen zwei Druckwerksgruppen (II, III),  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Ausgleichselemente (15) der aufnehmenden Druckwerksgruppe (III), vorzugsweise dem ersten Transferzylinder (13) der aufnehmenden Druckwerksgruppe (III) zugeordnet sind.
2. Druckmaschine (1) nach Anspruch 1,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die dynamische Steuerungseinrichtung (14) zur Aufnahme von Betriebsparametern mit den Druckwerksgruppen (II, III) vorzugsweise mit den einzelnen Druckwerken (2, 3) und zur Steuerung der Übergabe mit den Ausgleichselementen (15) kommunizierend verbunden ist.
3. Druckmaschine (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 oder 2,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass Sensoren, vorzugsweise ladungsgekoppelte Schaltelemente (CCD), Photosensoren, elektronische oder elektromagnetische Sensoren, den Druckwerksgruppen (II, III) zugeordnet sind, welche die Betriebsparameter der Druckwerksgruppen (II, III) aufnehmen und an Datenverarbeitungsmittel der dynamischen Steuerungseinrichtung (14) weiterleiten.

4. Druckmaschine (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Ausgleichselemente (15) ein Greifersystem (18) aufweisen, welches zum Ausgleich einer Geschwindigkeitsdifferenz zwischen zwei Druckwerksgruppen (II, III) sowie zur Lagekorrektur des Druckbogens parallel zur Zylinderoberfläche und axial verschiebbar auf dem ersten Transferzylinder (13) der aufnehmenden Druckwerksgruppe (III) angeordnet ist.
5. Druckmaschine (1) nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Greifersystem (18) einen dynamischen Aktor (16) und eine Greiferbrücke (20) zur Aufnahme der Druckbogen umfasst und dass der Aktor (16) entsprechend der Geschwindigkeitsdifferenz die Lage der Greiferbrücke (20) bei konstantem Radius in Umfangsrichtung am Transferzylinder (13) verschiebt.
6. Druckmaschine (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass der Aktor (16) piezoelektrisches oder magnetostriktives Element ist.
7. Druckmaschine (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Zylinder der Druckwerksgruppen (II, III) eine Anordnung aufweisen, durch welche nach der Übernahme des Druckbogens durch das Greifersystem (18) des Transferzylinders (13) der Druckbogen ausschließlich an einer Stelle in der übernehmenden Druckwerksgruppe (III) fixiert ist.
8. Druckmaschine (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Greiferbrücke (20) zur Lagekorrektur des Druckbogens axial in Richtung der Drehachse des ersten Transferzylinders (13) verschiebbar ist.

9. Verfahren zur Übergabe von Druckbogen in einer Druckmaschine (1) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, –  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass eine Geschwindigkeitsdifferenz zwischen zwei entkoppelten Druckwerksgruppen (II, III) ermittelt wird,  
dass das Greifersystem (18) die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den Druckwerksgruppen (II, III) am ersten Transferzylinders (13) der aufnehmenden Druckwerksgruppe (III) durch Verschieben des Greifersystems (18) parallel zur Zylinderoberfläche während der Übernahme ausgleicht.
10. Verfahren nach Anspruch 9,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass ein Lagefehler des Druckbogens auf dem ersten Transferzylinder (13) der übernehmenden Druckwerksgruppe (III) ermittelt wird,  
dass die Lagekorrektur des Druckbogens parallel zur Zylinderoberfläche und axial verschiebbar auf dem ersten Transferzylinder (13) der aufnehmenden Druckwerksgruppe (III) erfolgt.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 10,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die dynamische Steuerungseinrichtung (14) vor der Übergabe des Druckbogens die Betriebsparameter der Druckwerksgruppen (II, III) vorzugsweise mittels Sensoren erfasst, Geschwindigkeitsdifferenzen ermittelt und die Ausgleichselemente (15) während der Übergabe ausgleichend steuert.



12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 11,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die dynamische Steuerungseinrichtung (14) nach der Übernahme die Lage des Druckbogens auf dem ersten Transferzylinder (13) der aufnehmenden Druckwerksgruppe (III) erfasst und die Ausgleichselemente (15) nach der Übernahme korrigierend steuert.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 12,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass die Lagekorrektur vor der Übergabe an den zweiten Zylinder (19) der aufnehmenden Druckwerksgruppe (III) abgeschlossen ist.
14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 9 bis 13,  
**d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,**  
dass in einem ersten Schritt zum Ausgleich einer Geschwindigkeitsdifferenz der Aktor (16) parallel zur Zylinderoberfläche des ersten Transferzylinders (13) der übernehmenden Druckwerksgruppe (III) verschoben wird,  
dass in einem zweiten Schritt das Greifersystem (18) des ersten Transferzylinders (13) der übernehmenden Druckwerksgruppe (III) den Druckbogen von der vorangehenden Druckwerksgruppe (II) übernimmt,  
dass in einem dritten Schritt die Lage des Druckbogens erfasst und gegebenenfalls eine Lagekorrektur ermittelt wird,  
dass in einem vierten Schritt der Aktor (16) die Lagekorrektur auf dem ersten Transferzylinder (13) der übernehmenden Druckwerksgruppe (III) vornimmt  
dass in einem fünften Schritt der Aktor (16) zur Übergabe an den zweiten Zylinder (19) der übernehmenden Druckwerksgruppe (III) in eine Ruhelage verbracht wird,  
und dass in einem sechsten Schritt der Aktor (16) nach Übergabe an den zweiten Zylinder (19) der übernehmenden Druckwerksgruppe (III) in seine Ausgangslage zurückgefahren wird.

## **Übergabefehlerkompensation an Druckmaschinen**

### **Bezugszeichenliste**

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Druckmaschine                                      |
| 2  | Druckwerke der Druckwerksgruppe II                 |
| 3  | Druckwerke der Druckwerksgruppe III                |
| 4  | Anleger  |
| 5  | Ausleger   |
| 6  | Räderzug der Druckwerksgruppe II                   |
| 7  | Motor der Druckwerksgruppe II                      |
| 8  | Räderzug der Druckwerksgruppe III                  |
| 9  | Motor der Druckwerksgruppe III                     |
| 10 | Übergabemittel                                     |
| 11 | Übergabeebene                                      |
| 12 | letzter Gegendruckzylinder der Druckwerksgruppe II |
| 13 | erster Transferzylinder der Druckwerksgruppe III   |
| 14 | Steuerungseinrichtung                              |
| 15 | Ausgleichselemente                                 |
| 16 | Aktor  |
| 17 | Greifersystem der Druckwerksgruppe II              |
| 18 | Greifersystem der Druckwerksgruppe III             |
| 19 | zweiter Zylinder der Druckwerksgruppe III          |
| 20 | Greiferbrücke                                      |
| 21 | 1. Übergabepunkt                                   |
| 22 | 2. Übergabepunkt                                   |
| 23 | Schalter   |
| 24 | Kanal  |
| 25 | 1. Schlitten                                       |
| 26 | Greiferauflage                                     |
| 27 | Greifer  |

MLTLI  
21.01.00

17

A-2573

28     Schenkel

29     2. Schlitten

## **Übergabefehlerkompensation an Druckmaschinen**

### **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft eine Druckmaschine vorzugsweise zum Bedrucken von  
5 bogenartigem Material mit wenigstens zwei Druckwerksgruppen, welche voneinander  
entkoppelte, jeweils einer Druckwerksgruppe zugeordnete Antriebe und Druckwerke mit  
Transferzylindern aufweisen, und zur Übergabe der Druckbogen mit einer dynamischen  
Steuerungseinrichtung und Ausgleichselementen zum Ausgleich von  
Geschwindigkeitsdifferenzen und Lagefehlern zwischen zwei Druckwerksgruppen.

10 Desweiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Übergabe von Druckbogen in einer  
derartigen Druckmaschine. Bei der erfindungsgemäßen Druckmaschine sind zur  
Übergabefehlerkompensation die Ausgleichselemente der aufnehmenden  
Druckwerksgruppe, vorzugsweise dem ersten Transferzylinder der aufnehmenden  
Druckwerksgruppe zugeordnet.

15

(Fig. 1)

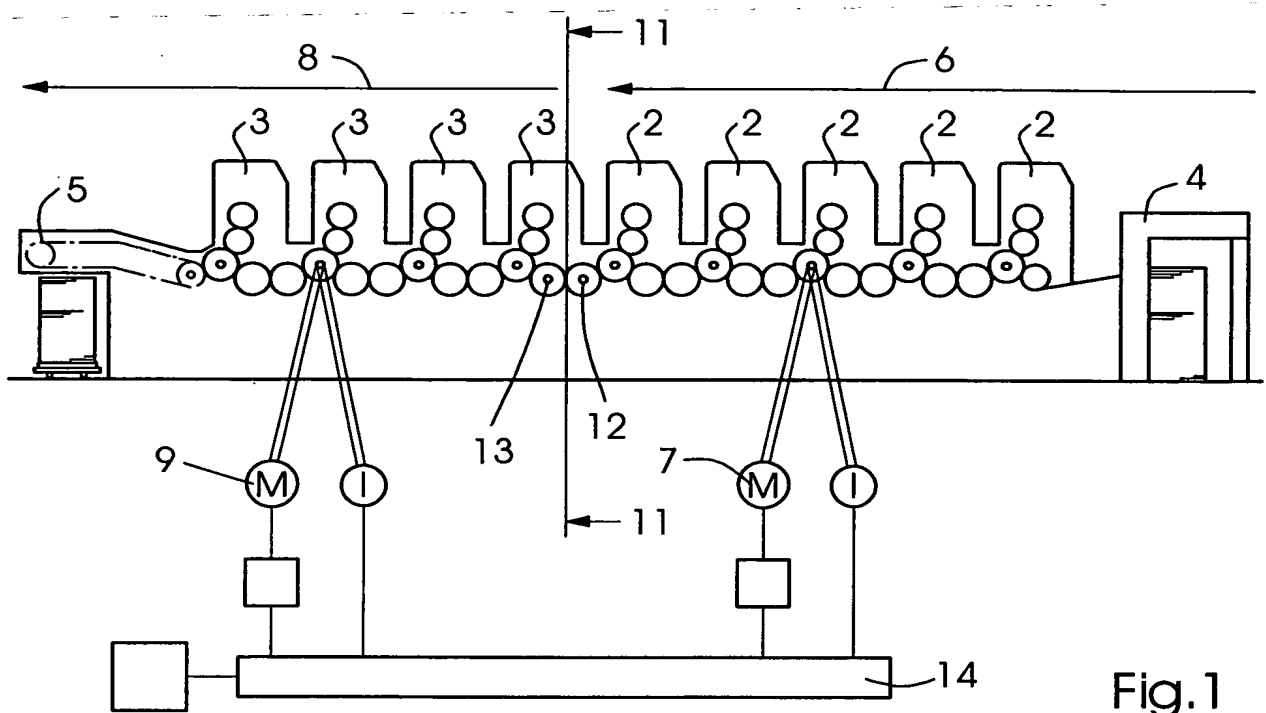


Fig. 1

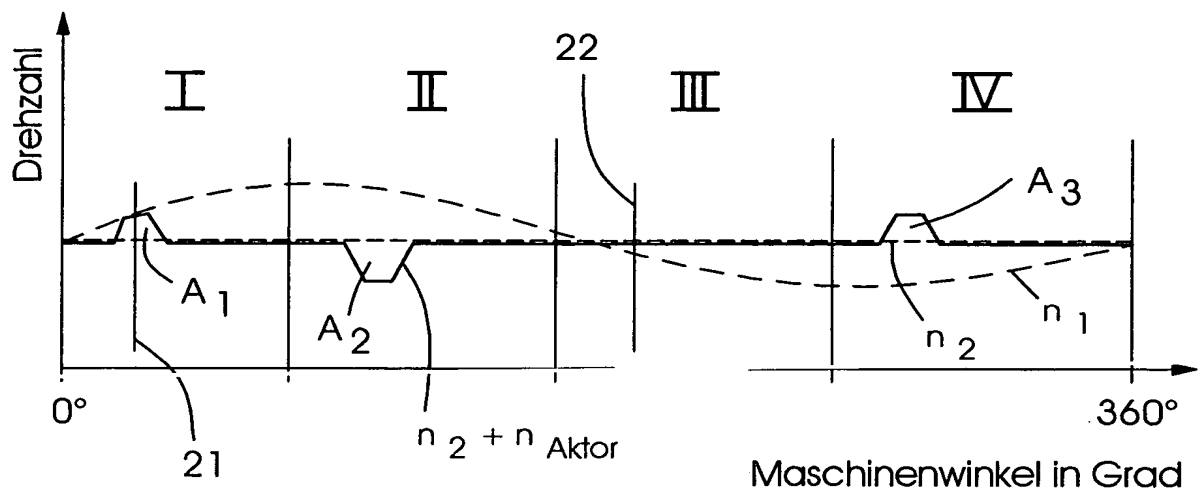


Fig. 2

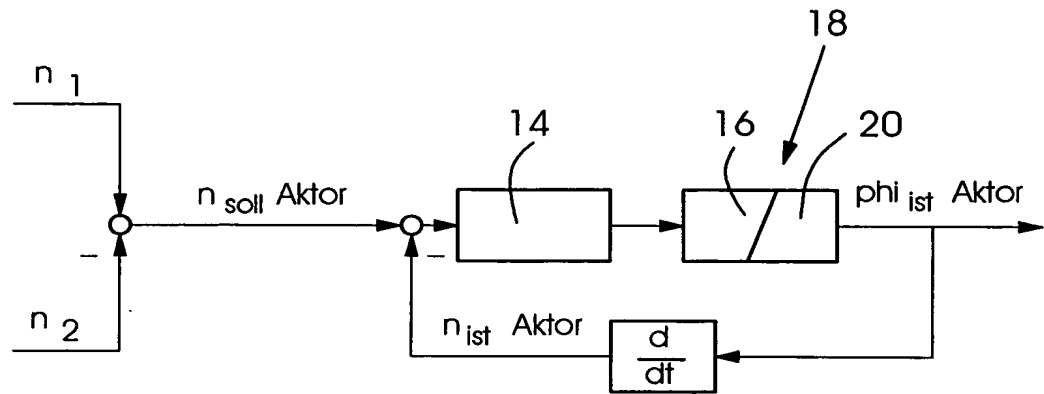


Fig.3

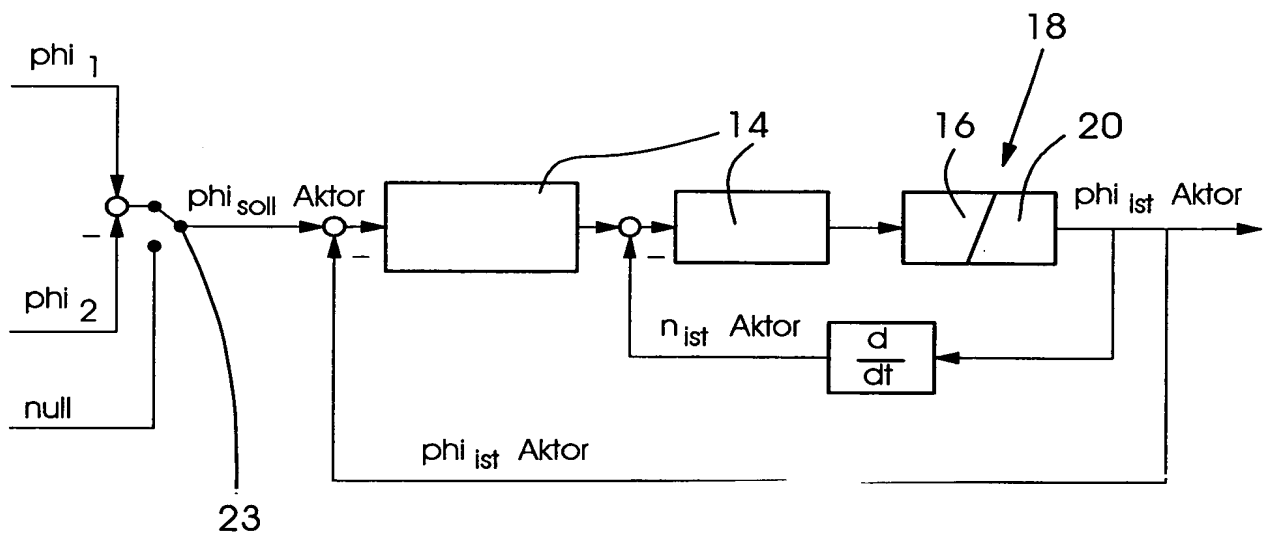


Fig.4

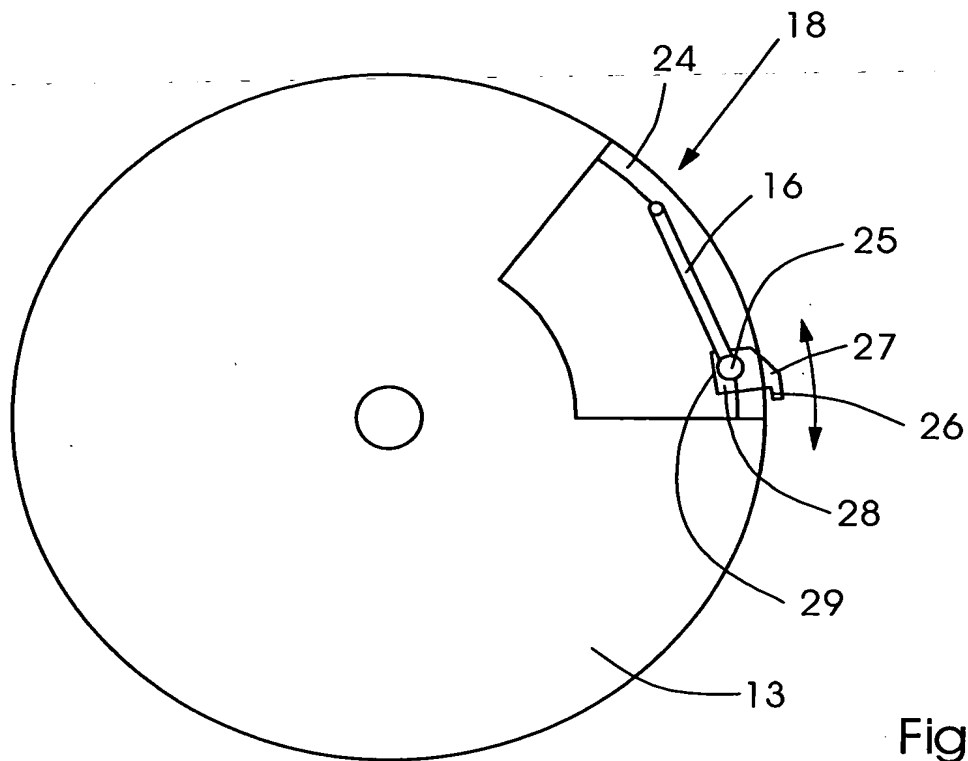


Fig. 5

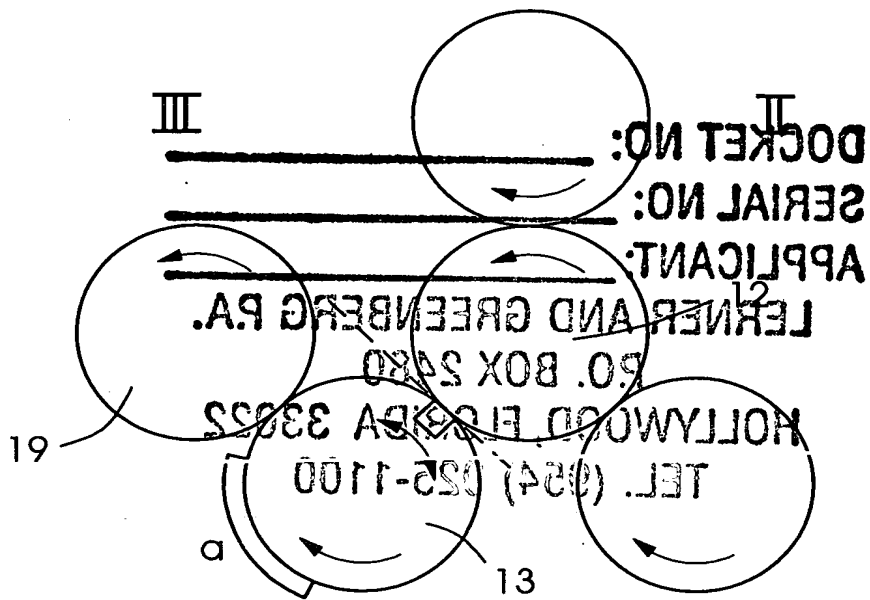


Fig. 6